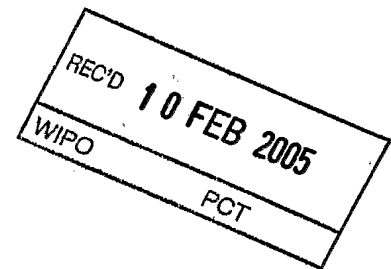


BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

01.02.2005

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

10 2004 006 457.1

Anmeldetag:

04. Februar 2004

Anmelder/Inhaber:

bielomatik Leuze GmbH + Co KG, 72639 Neuffen/DE

Bezeichnung:Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen
Herstellen elektronischer Folienbauteile**IPC:**

G 06 K, H 04 B, H 05 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 18. Januar 2005
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schäfer**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Anmelder:

bielomatik Leuze GmbH + Co KG
Daimlerstraße 6 - 10
72639 Neuffen

P 43669 DE

- 2 -

Unser Zeichen: P 43669 DE

04. Februar 2004 PW/ks

Beschreibung

Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile in Form von Transpondern, bei denen Chipmodule mit ihren elektrischen Anschlusskontakten auf Antennenanschlüssen von Antennenfolienabschnitten aufgebracht werden, ein Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile in Form von Chipmoduleketten, sowie eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens, mit einer Chipmodulestation, an der die Chipmodule gespeichert sind, sowie mit einer Haftfolienstation, an der die Haftfolienbahn rollenförmig vorgelegt ist.

15 Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Transponderherstellung sind aus der DE 101 20 269 C1 bekannt. Bei dem bekannten Verfahren werden Chipmodule auf einem Trägerband gehalten. Es ist eine Antennenfolienbahn vorgesehen, die mit einer Vielzahl von in einer Reihe hintereinander angeordneten Antennenfolienabschnitten versehen ist. Jeder Antennenfolienabschnitt weist Antennenanschlüsse auf, mit denen elektrische Anschlusskontakte der Chipmodule verbunden werden müssen. Die Chipmodule werden von dem Trägerband ab-

gelöst und gleichzeitig auf die Anschlusskontakte der Antennenfolienabschnitte aufgebracht und gemeinsam mit der Antennenfolienbahn aufgewickelt. Die Anschlusskontakte der Chipmodule werden durch eine Laserverlötung mit den Antennenanschlüssen verbunden. Alternativ ist es auch möglich, die Anschlusskontakte der Chipmodule durch Crimpung mit den Antennenanschlüssen zu verbinden. Die Verlötung bzw. die Verimpfung der Chipmodule mit den Antennenfolienabschnitten ist derart ausgeführt, dass sowohl die elektrische Kontaktierung als auch die Lagefixierung der Chipmodule relativ zu den Antennenanschlüssen erzielt wird.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die mit einfachen Mitteln eine sichere Funktion der Folienbauteile gewährleisten.

Für das Verfahren zur Transponderherstellung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Chipmodule mit ihrer den Anschlusskontakten abgewandten Rückseite auf Haftfolienabschnitte aufgebracht werden, deren Grundfläche jeweils wesentlich größer ist als eine Grundfläche jedes Chipmoduls, dass die elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen elektrisch kontaktiert werden, und dass die Haftfolienabschnitte derart flächig mit den Antennenfolienabschnitten verbunden werden, dass die Chipmodule relativ zu den Antennenanschlüssen lagefixiert werden. Durch die erfindungsgemäße Lösung werden die Chipmodule mit den Antennenanschlüssen ausschließlich elektrisch kontaktiert, ohne dass diese Kontaktierung auch eine Fixierung der Chipmodule relativ zu den Antennenfolienabschnitten erzielen muss. Denn die Lagefixierung der Chipmodule relativ zu den Antennenfolienabschnitten wird durch die Haftfolienabschnitte erzielt, die um das jeweilige Chipmodul herum flächig mit den Antennenfolienabschnitten verbunden werden und so das Chipmodul in seiner Positionierung an den Antennenanschlüssen fixieren. Die Chipmodule werden somit

durch den Haftfolienabschnitt an dem jeweiligen Antennenabschnitt fixiert. Die Chipmodule selbst übernehmen vor allem die elektrische Kontaktierung mit den Antennenanschlüssen, ohne dass diese Kontaktierung auch eine selbstständige Lagefixierungsfunktion erzielen muss.

5 Die elektrische Kontaktierung kann durch mechanische Verbindung leitfähiger Teile der Anschlusskontakte und der Antennenanschlüsse oder auch durch stoffschlüssige leitfähige Verbindung wie Löten, leitfähige Zwischennedien, wie leitfähiger Klebstoff oder ähnliches erfolgen. Die gegenüber dem Stand der Technik zusätzlich vorgesehene Haftfolienbahn bzw. die entsprechenden Haftfolienabschnitte schaffen nicht nur eine sichere und gleichbleibende Lagefixierung der Chipmodule, sondern bilden gleichzeitig auch noch eine Schutzfolie für das Chipmodul und für das durch das Chipmodul und den entsprechenden Antennenfolienabschnitt gebildete, elektronische Folienbauteil. Vorzugsweise sind

15 die Haftfolienabschnitte in ihren Abmessungen auf die Antennenfolienabschnitte abgestimmt. In vorteilhafter Weise sind die Haftfolienabschnitte so groß bemessen, dass in jedem Fall eine Antennenstruktur des jeweiligen Antennenfolienabschnittes verdeckt wird. Jedes Chipmodul ist zwischen den beiden elektrischen Anschlusskontakten elektrisch isoliert, so dass bei der Kontaktierung der Anschlusskontakte mit den Antennenanschlüssen keine unerwünschten Kurzschlussbrücken entstehen können. Dies vereinfacht die Antennenherstellung, da die Windungen der Antenne auf eine Seite aufgebracht werden können (vorzugsweise bei gedruckten Antennen). Auch die Antennenanschlüsse sind zueinander beabstandet und in dem vorhandenen Zwischenraum

25 elektrisch isoliert. Ein Chipmodul besteht aus einem Mikrochip und einer Modulbrücke, die die elektrischen Anschlusskontakte des Chipmoduls bildet und mit der der Mikrochip entsprechend leitfähig verbunden ist. Zur elektrischen Kontaktierung der Anschlusskontakte der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen werden die Anschlusskontakte vorzugsweise mit Kontaktspitzen versehen, die an den Modulbrücken entweder vorab in einem separaten Verfahrensgang oder direkt kontinuierlich

während der Erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugt werden. Die Antennenfolienabschnitte werden vorzugsweise dadurch gebildet, dass in eine Folienbahn, vorzugsweise eine Papierbahn, entsprechende Antennenstrukturen eingedruckt werden. Alternativ können die Antennenstrukturen auch durch Ätzen entsprechender Beschichtungen gebildet werden. Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich insbesondere zur Herstellung von Transpondern, die als Sicherheitslabels für Verpackungen, als Sicherungsetiketten zur Auszeichnung und/oder Individualisierung von Produkten und ähnliches eingesetzt werden. Die Haftfolienbahn bildet eine Decklage der elektronischen Folienbauteile.

10 Für das Verfahren zur Chipmodulekettenherstellung wird die Aufgabe durch die Merkmale gemäß Anspruch 2 gelöst. Die Chipmoduleketten stellen ebenfalls flexible elektronische Folienbauteile dar, die allerdings keine eigene Antennenstruktur aufweisen. Die Chipmoduleketten werden vorzugsweise in einem separaten, späteren Verfahrensgang auf den Oberflächen von Verpackungsmitteln aufgebracht, wobei auf den Oberflächen Antennenstrukturen aufgedruckt oder in anderer Art und Weise vorgesehen sind.

20 In Ausgestaltung der Erfindung sind die Antennenfolienabschnitte Teil einer Antennenfolienbahn, wobei jeder Antennenfolienabschnitt eine auf der Antennenfolienbahn aufgebrachte Antennenstruktur aufweist. Die Antennenstruktur wird vorzugsweise aufgedruckt. Alternativ kann sie durch Ätzen geschaffen werden.

25 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung wird eine einseitig mit einer Haftschicht versehene Haftfolienbahn kontinuierlich in gleichmäßigen Abständen mit den Chipmodulen bestückt, und anschließend wird die Haftfolienbahn in einzelne Haftfolienabschnitte unterteilt, die jeweils ein Chipmodul tragen. In weiterer Ausgestaltung erfolgt die Unterteilung der Haftfolienbahn in einzelne Haftfolienabschnitte zeitlich vor dem elektrischen

5 schen Kontaktieren der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen. In beiden Fällen werden die Haftfolienabschnitte kontinuierlich derart synchron zu der Antennenfolienbahn gefördert, dass sich die Anschlusskontakte der Chipmodule jeweils exakt auf Höhe der Antennenanschlüsse der Antennenstrukturen der Antennenfolienabschnitte befinden. Dadurch kann bei kontinuierlichem Vorschub der Antennenfolienbahn eine exakte elektrische Kontaktierung der Chipmodule auf den Antennenfolienabschnitten erfolgen. Gleichzeitig oder unmittelbar anschließend erfolgt die Fixierung der Chipmodule durch das Aufdrücken der Haftfolienabschnitte auf die Antennenfolienabschnitte. Vorzugsweise sind die Haftfolienabschnitte mit einer Klebeschicht versehen, die flächig mit der Antennenfolienbahn verklebt wird. Da die Chipmodule gegenüber den Antennenfolienabschnitten geringfügig nach oben abragen, spannt sich jeder Haftfolienabschnitt zwangsläufig über das Chipmodul und presst dieses gegen die Antennenfolienbahn. Vorzugsweise wird die Haftfolienbahn bereits nach dem Aufbringen der Chipmodule auf die Haftfolienbahn aber vor dem Kontaktieren der Chipmodule auf der Antennenfolienbahn in die einzelnen Haftfolienabschnitte vereinzelt. Hierzu sind vorzugsweise rotierende Schneidwerkzeuge vorgesehen, die im kontinuierlichen Verfahren die Haftfolienbahn in die einzelnen Haftfolienabschnitte unterteilt, bevor diese mit den Antennenfolienabschnitten der Antennenfolienbahn verbunden werden. Die Haftfolienbahn kann insbesondere bei dem Verfahren zur Chipmodulekettenherstellung mit einer Stanzstruktur versehen sein, die nach Art eines folienförmigen Stanzgitters nach dem Verbinden der Haftfolienabschnitte mit der Schutzfolienbahn abgezogen werden kann.

30 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden die Kontaktspitzen der elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule mechanisch in die elektrisch leitfähigen Antennenanschlüsse eingedrückt. Die mechanische Verbindung dient in erster Linie dazu, die elektrische Kontaktierung der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen herzustellen. Denn die Fixie-

5 rung der Chipmodule auf der Antennenfolienbahn erfolgt – wie bereits beschrieben – durch die Haftfolienabschnitte.

10 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden die Haftfolienbahn und die Schutzfolienbahn flächig miteinander verbunden und in einer Verbundfolienbahn auf eine Rolle aufgewickelt, die Verbundfolienbahn wird von der Rolle abgewickelt und die Haftfolienbahn und die Schutzfolienbahn werden vor dem Aufbringen der Chipmodule voneinander abgezogen und unterschiedlichen Bahnverläufen zugeführt. Die Schutzfolienbahn bildet eine Trägerlage für die Haftfolienbahn und schützt die Haftfolienbahn und die Chipmodule vor Beschädigung. Gleichzeitig bildet die Schutzfolienbahn die nichtklebende Schutzlage für die Haftfolienbahn, um eine Verschmutzung der Klebeschicht zu vermeiden.

15 In weiterer Ausgestaltung der Erfindung werden die mittels der Haftfolienabschnitte auf die Antennenfolienabschnitte der Antennenfolienbahn aufgebrachten Chipmodule gemeinsam mit der Antennenfolienbahn auf eine Rolle aufgewickelt. Dadurch ist eine einfache und sichere Lagerung der elektronischen Folienbauteile erreichbar. Vorzugsweise wird vor dem Aufwickeln der Chipmodule gemeinsam mit der Antennenfolienbahn die elektrische/elektronische Funktion der Folienbauteile überprüft. Dadurch ist es möglich, funktionslose Folienbauteile oder mit einer Fehlfunktion versehene Transponder zu kennzeichnen, um diese in einem späteren Verfahrensschritt aussortieren zu können.

25 Für die Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens, die mit einer Chipmodulstation, an der die Chipmodule gespeichert sind, versehen ist, wird die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Haftfolienstation vorgesehen ist, an der die Haftfolienbahn rollenförmig vorgelegt ist, und dass eine Übergabestation vorgesehen ist, an der die Chipmodule vereinzelt mit ihrer Rückseite auf die Haftflächen-
30 te der Haftfolienbahn aufgebracht werden, wobei die Abstände der

Chipmodule bei der Aufbringung auf die Haftfolienbahn dann groß gewählt sind, dass jeweils ein das zugehörige Chipmodul umgebender Haftfolienabschnitt wesentlich großflächiger ist als die Grundfläche des jeweiligen Chipmoduls. Alternativ ist entweder eine Schutzfolienbahn an einer Verbundstation oder eine Antennenfolienbahn an einer Antennenfolienstation vorzugsweise rollenförmig vorgelegt. Durch die beschriebene Lösung ist gewährleistet, dass der entsprechende Haftfolienabschnitt eine sichere Fixierung des jeweiligen Chipmoduls auf einer Schutzfolienbahn (Chipmodullekette) oder auf einem zugehörigen Antennenfolienabschnitt (Transponder) der Antennenfolienbahn erzielt. Durch die rollenförmige Vorlage der Haftfolienbahn und der Antennenfolienbahn oder der Schutzfolienbahn ist ein kontinuierlicher Abzug der Bahnen von den entsprechenden Rollen erzielbar. Dies ermöglicht eine kontinuierliche Herstellung der Folienbauteile. Dadurch ist es möglich, in relativ kurzer Zeit eine große Anzahl entsprechender Folienbauteile, seien es Transponder mit Antennenstruktur oder Chipmodulleketten ohne Antennenstruktur, zu erzeugen.

Die Vorrichtung arbeitet im Rolle/Rolle-Verfahren und ermöglicht so eine kontinuierliche Verarbeitung der einzelnen Komponenten der Folienbauteile. Erfindungsgemäß ist die Haftung und damit die Fixierung der Chipmodule und die Schaffung der elektrischen Leitfähigkeit zwischen Chipmodulen und Antennenstrukturen auf zwei unterschiedliche Bereiche verteilt. Die erfindungsgemäße Lösung eignet sich insbesondere zur Herstellung von Etiketten mit elektronischer Funktion, insbesondere mit elektronischer Sicherungs- oder Identifizierungsfunktion.

In Ausgestaltung der Erfindung ist eine Kontaktierungsstation zum kontinuierlichen mechanischen Kontaktieren der elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule mit Antennenanschlüssen von Antennenfolienbahnen vorgesehen. An dieser Kontaktierungsstation werden vorzugsweise bereits vorhandene Kontaktspitzen

der Antennenanschlüsse der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen der Antennenfolienbahnen verbunden. Die Kontaktierungsstation dient dazu, die elektrische Kontaktierung der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen vorzunehmen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Haftstation vorgesehen, an der über die Chipmodule hinausragende Haftfolienabschnitte flächig mit den Antennenfolienabschnitten verbunden werden, auf denen das jeweilige Chipmodul elektrisch kontaktiert ist. Vorzugsweise sind die Haftstation und die Kontaktierungsstation in einer gemeinsamen Einheit der Vorrichtung integriert, um zumindest im Wesentlichen zeitgleich die elektrische Kontaktierung und die Fixierung der Chipmodule erzielen zu können.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist die Breite der Haftfolienbahn größer als die Breite der Haftfolienabschnitte. Dadurch ist es möglich, die Haftfolienbahn mit einer Stanzstruktur zu versehen und ein entsprechendes Stanzgitter als Abfall nach der Verbindung der Haftfolienbahn mit der Schutzfolienbahn abzuziehen und dadurch zwangsläufig die gewünschten vorgestanzten und abgegritteten Haftfolienabschnitte zu erzielen.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist wenigstens eine Kontrollstation vorgesehen, an der die Funktion der Transponder überprüft wird. Zusätzlich kann es vorteilhaft vorgesehen sein, eine Kennzeichnungsstation vorzusehen, um die Transponder, bei denen eine Fehlfunktion festgestellt worden war, markieren zu können.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Verbundstation vorgesehen, an der die Antennenfolienbahn einschließlich der aufgetragenen Chipmodule und Haftfolienabschnitte auf eine Rolle aufgewickelt wird.

Diese Verbundrolle bildet eine kompakte Speicherrolle, die fertiggestellte elektronischen Folienbauteile.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung weist die Übergabestation eine Trenneinheit zum Vereinzeln der Chipmodule sowie eine Wendestation zum Übergeben der Chipmodule an die Haftfolienbahn mit der jeweiligen Rückseite auf. Dadurch werden die Chipmodule bereits in der Position vorgelegt, in der sie anschließend auf die Antennenfolienbahn aufgebracht werden müssen.

10

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist eine Trennstation zur Unterteilung der mit den Chipmodulen versehenen Haftfolienbahn in separate Haftfolienabschnitte vorgesehen.

15 Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung, die anhand der Zeichnungen dargestellt sind.

20 Fig. 1 zeigt schematisch in vergrößerter Schnittdarstellung ein elektronisches Folienbauteil in Form eines Transponders, das mittels einer Vorrichtung gemäß Fig. 2 hergestellt worden ist,

25 Fig. 2 eine Ausführungsform einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile gemäß Fig. 1, und

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile ohne Antennenstruktur gemäß Fig. 1.

30

Ein elektronisches Folienbauteil gemäß Fig. 1 ist in Fig. 1 stark vergrößert und nicht maßstäblich dargestellt. Entgegen dem in Fig. 1 ent-

stehenden Bauteil ist das Folienbauteil auch nicht steif oder formstabil, sondern vielmehr flexibel gestaltet. Das Folienbauteil gemäß Fig. 1 stellt vorzugsweise ein flexibles Folienetikett dar, das als Transponder ausgebildet ist. Hierzu ist auf einer unteren Trägerlage, die einen Antennenfolienabschnitt einer Antennenfolienbahn 1 darstellt, eine Antennenstruktur aufgedruckt, die zwei ebenfalls aufgedruckte Antennenanschlüsse 2 umfasst. Wie nachfolgend noch näher beschrieben werden wird, besteht die Antennenfolienbahn aus einer Vielzahl von hintereinander angeordneten Antennenfolienabschnitten, denen jeweils eine Antennenstruktur zugeordnet ist. Die Antennenfolienabschnitte schließen aneinander an und können durch Perforationen unterteilt sein. Alternativ ist es möglich, die verschiedenen Antennenfolienabschnitte nach der Fertigstellung der Folienbauteile durch geeignete Schneid- oder Stanzwerkzeuge voneinander zu trennen. Das Vorsehen von Perforationen ermöglicht das werkzeuglose Trennen der Antennenfolienabschnitte und damit das Vereinzeln der Folienbauteile. Die Antennenfolienbahn 1 trägt – wie nachfolgend näher beschrieben werden wird – eine Vielzahl von hintereinander auf der Antennenfolienbahn 1 angeordneten Folienbauteilen, die alle identisch zueinander ausgeführt sind. Zur Vereinfachung ist daher in Fig. 1 beispielhaft lediglich ein Folienbauteil dargestellt.

Jedes Folienbauteil weist ein Chipmodul 5 auf, das aus einem elektronischen Halbleiterbaustein 6 und einer Modulbrücke aufgebaut ist. Vorzugsweise ist der Halbleiterbaustein ein Mikrochip. Die entsprechende Modulbrücke dient zum Einen als Halterung für den Mikrochip. Zum Anderen schafft sie die elektrische Verbindung zu dem Mikrochip. Hierzu weist die Modulbrücke beidseitig des Mikrochips 6 jeweils einen elektrischen Anschlusskontakt 3 auf, der mit einem Kontaktpin oder einer Kontaktspitze 4 versehen ist, die zu der Antennenfolienbahn 1 nach unten abragen. Die elektrischen Anschlusskontakte 3 der Modulbrücke des Chipmoduls 5 sind derart auf die Antennenanschlüsse 2 abgestimmt, dass die Anschlusskontakte 3 exakt oberhalb der Antennenanschlüsse 2

positioniert sind und durch Eindringen der Kontaktspitzen 2 in die Antennenanschlüsse 2 elektrisch mit den Antennenanschlüssen 2 kontaktiert werden. Durch die elektrische Kontaktierung der Modulbrücke mit der Antennenstruktur wird der gewünschte Transponder geschaffen.

- 5 Jedes Chipmodul 5 ist an einer Klebeschicht 8 eines Haftfolienabschnittes 7 gehalten. Dabei ist die den Kontaktspitzen 4 gegenüberliegende Rückseite jedes Chipmoduls 5 mit dem Haftfolienabschnitt 7 verklebt. Die Grundfläche jedes Haftfolienabschnittes 7 ist wesentlich größer als eine Grundfläche jedes Chipmoduls 5, so dass der Haftfolienabschnitt 7 das Chipmodul 5 allseitig außen überlappt. Da auch der überlappende Bereich des Haftfolienabschnittes 7 auf seiner der Antennenfolienbahn 1 zugewandten Innenseite durchgängig mit der Klebeschicht 8 versehen ist, kann jeder Haftfolienabschnitt 7 um das Chipmodul 5 herum mit der
- 15 Oberseite der Antennenfolienbahn 1 flächig verklebt werden. Hierdurch wird das Chipmodul 5 in seiner Position auf der Antennenfolienbahn 1 gesichert. Gleichzeitig wird auch die elektrische Kontaktierung der Kontaktspitzen 4 mit den Antennenanschlüssen 2 fixiert. Das Chipmodul 5 wie auch die aufgedruckten Antennenanschlüsse 2 der Antennenstruktur haben gemeinsam eine Höhe von weniger als 1 mm, so dass das geringfügig aufträgt oder geringfügig gegenüber der übrigen Etikettoberfläche erhaben ist.

- 25 Vorzugsweise wird die Klebeschicht 8 durch einen UV-aushärtenden Klebstoff dargestellt. Eine bevorzugte Schichtdicke beträgt 20 µm. Die Haftfolienbahn und damit auch der Haftfolienabschnitt 7 bestehen vorzugsweise aus einer Polyethylen-Trägerfolie, die vorzugsweise transparent oder opak gestaltet ist. Eine bevorzugte Schichtdicke der Haftfolienbahn 7 ist 50 µm. Jedes Chipmodul weist vorzugsweise eine Gesamtdicke von ca. 70 µm auf. Die Dicke der Antennenanschlüsse beträgt ca. 30 µm. Die Dicke der Antennenfolienbahn 1 beträgt ca. 70 µm.

Vorzugsweise sind die Modulbrücken der Chipmodule 5 in einem Übergangsbereich entsprechender Antennenstrukturen mit einer Isolierschicht versehen, um Kurzschlüsse der Antennenbahnen zu vermeiden.

- 5 Das Chipmodul kann auch auf eine mit einer vorzugsweise aufgedruckten Antennenstruktur versehene Oberfläche eines Verpackungsmittels aufgebracht werden. Hierzu wird ein Chipmoduletikett mit der Vorrichtung gemäß Fig. 3 hergestellt.

- 10 Zur Herstellung der beschriebenen elektronischen Folienbauteile ist gemäß Fig. 2 eine Maschine vorgesehen, die im Rolle/Rolle-Verfahren kontinuierlich arbeitet. Die in Fig. 2 schematisch gezeigte Maschine stellt eine Vorrichtung zum Herstellen elektronischer Folienbauteile im Sinne der Erfindung dar. Die Maschine gemäß Fig. 2 weist eine Haftfolienbahn 10 auf, auf der die Haftfolienbahn 7, die innenseitig mit der Klebeschicht 8 versehen ist, auf eine Rolle aufgewickelt ist. Der Klebeschicht 8 der Folienbahn ist zusätzlich eine Schutzfolienbahn 9 zugeordnet, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel durch eine Silikonträgerfolie gebildet ist. Die Haftfolienbahn 7 wird von der Rolle so abgewickelt, dass die Klebeschicht 8 oberseitig positioniert ist. Um die Klebeschicht 8 freizulegen, wird die Schutzfolienbahn 9 abgezogen und auf eine Trägerrolle 11 aufgewickelt.

- 25 Die Haftfolienbahn 7 durchläuft gemeinsam mit ihrer Klebeschicht 8 eine Übergabestation 14, 15, 16, an der die Chipmodule 5 vereinzelt und mit ihrer den Kontaktspitzen 4 abgewandten Rückseite auf die Klebeschicht 8 aufgebracht werden. Die Übergabestation 14, 15, an der die Kette aus Chipmodulen 5 vereinzelt wird und die vereinzelt Chipmodule auf die Haftfolienbahn 7, 7a aufgebracht werden, weist neben einer Trenneinrichtung 14 eine mit zwei gegenläufigen Umlenkrollen versehene Wendestation 15 auf. Die Chipmodule 5 sind an einer Chipmodulstation 12 in einer Reihe aneinanderhängend auf einer Speicherrolle aufgewickelt.

-13-

Beim Abziehen der so gebildeten Kette aus Chipmodul 5 werden die Anschlusskontakte 3 jedes Chipmoduls 5 an einer Kontaktvorbereitungstation oder Prägestation 13 mit den Kontaktspitzen 4 versehen. Anschließend wird die Chipmodulkette an der Trennstation 14, die vorzugsweise als Schneidwerkzeug gestaltet ist, in die Chipmodule 5 verteilt. Die einzelnen Chipmodule 5 werden zunächst von einer gemäß der Darstellung nach Fig. 2 im Gegenuhreigersinn laufenden Umlenkrolle mitgenommen, wobei die Chipmodule 5 an einem Außenmantel der Umlenkrolle haften. Anschließend werden die Chipmodule 5 einer weiteren, gegensinnig und damit im Uhrzeigersinn laufenden Umlenkrolle Wendestation 15 übergeben, die sich unterhalb der oberen Umlenkrolle befindet. Die Übergabe jedes Chipmoduls 5 von der oberen zur unteren Umlenkrolle erfolgt in einem Tangentialebenenbereich zwischen den beiden Umlenkrollen. Auch die untere Umlenkrolle ist an ihrem Außenumfang mit Haftmitteln, vorzugsweise Vakuumböhrungen von Saugmitteln, versehen, um die Chipmodule 5 am Außenumfang in Umfangsrichtung transportieren zu können. Durch die Übergabe der Chipmodule 5 von der oberen zur unteren Umlenkrolle liegen die Chipmodule 5 nunmehr nicht mit ihrer Rückseite, sondern mit ihrer die Kontaktspitzen aufweisenden Vorderseite an dem Außenmantel der unteren Umlenkrolle der Wendestation 15 an. Die Umfangsgeschwindigkeit der unteren Umlenkrolle ist derart auf die Bandlaufgeschwindigkeit der Haftfolienbahn 7 abgestimmt, dass die Chipmodule 5 in gleichmäßigen Abständen auf der Haftfolienbahn 7 aufgebracht und auf der Klebeschicht 8 fixiert werden. Die Wendestation weist unterhalb der Haftfolienbahn 7 eine Stützrolle 16 auf, die die Haftfolienbahn 7 in Abzugsrichtung fördert und gleichzeitig eine Gegenstütze für das Aufsetzen der Chipmodule 5 auf die Haftfolienbahn 7 bildet.

30 Die mit den Chipmodulen 5 bestückte Haftfolienbahn 7 wird zu einer kontinuierlich arbeitenden Trenneinrichtung transportiert, die als rotierendes Schneidwerkzeug 17 ausgeführt ist.

Alternativ zu der Prägestation 13 ist es möglich, erst nach dem Aufbringen der Chipmodule 5 auf die Haftfolienbahn 7 die Kontaktspitzen 4 der elektrischen Anschlusskontakte 3 der Chipmodule 5 zu bilden. Hierzu ist die Dosierstation 13' vorgesehen, die eine entsprechende Kontaktspitzenherstellung bewirkt.

Bei beiden Varianten zur Kontaktspitzengestaltung wird die Haftfolienbahn 7 mit den aufgetragenen Chipmodulen 5 zu mehreren Haftfolienabschnitten verteilt, die jeweils ein Chipmodul 5 tragen. Diese werden mittels einer Umlenkrolle 18 umgelenkt und an einer Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 auf die Antennenfolienbahn 1 aufgebracht. Die Antennenfolienbahn 1 ist an einer Antennenfolienstation auf einer Speicherrolle in aufgewickelter Zustand gehalten und wird kontinuierlich von der Speicherrolle 19 abgezogen. Die Antennenfolienbahn weist eine Vielzahl von in einer Reihe hintereinander angeordneten Antennenfolienabschnitten auf, denen jeweils eine mit Antennenanschlüssen 2 versehene Antennenstruktur zugeordnet ist. Wie bereits beschrieben, ist die Antennenstruktur auf die Antennenfolienbahn 1 aufgedruckt oder alternativ aufgeätzt. Die Antennenstrukturen sind in gleichmäßigen Abständen zueinander auf der Antennenfolienbahn angeordnet. An der Kontaktierungs- und Haftstation 18, 20 werden die Haftfolienabschnitte einschließlich der Chipmodule 5 derart in gleichmäßigen Abständen kontinuierlich auf die Antennenfolienabschnitte aufgebracht, dass die Kontaktspitzen jedes Chipmoduls 5 jeweils exakt auf die Antennenanschlüsse 2 jeder Antennenstruktur auftreffen. Die Haftfolienabschnitte einschließlich der Chipmodule werden kontinuierlich auf die gleichmäßig vorbeilaufende Antennenfolienbahn 1 aufgedruckt, wodurch die Kontaktspitzen 4 sich unter Schaffung der entsprechenden elektrischen Kontaktierung keilartig in die Antennenanschlüsse 2 der Antennenstruktur einschneiden. Dadurch werden die Transponder geschaffen. Gleichzeitig sind die entsprechenden Umlenk- und Andrückrollen der Haft- und Kon-

taktierungsstation 18, 20, die von beiden Seiten her auf die Haftfolienabschnitte und die Antennenfolienbahn 1 wirken, derart nachgiebig ausgeführt, dass mit dem Eindringen der Chipmodule auch die Haftfolienabschnitte mit ihrer entsprechenden Klebeschicht 8 auf die Oberseite jedes Antennenfolienabschnittes flächig aufgedrückt werden. Durch die Klebeschicht 8 erfolgt eine flächige Verklebung jedes Haftfolienabschnittes mit dem zugehörigen Antennenfolienabschnitt der Antennenfolienbahn 1, wodurch die elektrische Kontaktierung der Chipmodule 5 an den Antennenstrukturen gesichert wird. Die schematische Darstellung in Fig. 2 lässt nicht erkennen, dass die Haftfolienabschnitte nach dem Durchlaufen der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 flächig mit der Antennenfolienbahn verbunden sind. Die so gebildeten, fertigen Folienbauteile werden auf der Antennenfolienbahn 1 weitergeführt und durchlaufen eine Kontrollstation 21, in der die elektrische und/oder elektronische Funktion der Transponder überprüft wird. Anschließend durchläuft die aneinandergeschlossene Reihe oder Kette von Transpondern noch eine Kennzeichnungsstation 22, an der eine Kennzeichnung der Folienbauteile im Hinblick auf eine etwa festgestellte Fehlfunktion, insbesondere durch einen Tintenstrahldruck, vorgenommen wird. Schließlich wird die Kette von Folienbauteilen auf eine Speicherrolle einer Verbundstation 23 aufgewickelt, die für eine Lagerung oder einen weiteren Transport der Folienbauteile geeignet ist.

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 sind alle funktionsgleichen Einheiten, Bauteile und Bahnen mit identischen Bezugszeichen wie in Fig. 2 versehen. Lediglich die funktionsgleiche Haftfolienbahn ist ergänzend noch mit dem Buchstaben „a“ versehen. Wesentlicher Unterschied ist es, dass hier selbstklebende Chipmoduleketten ohne Transponderfunktion, d.h. ohne Antennenstruktur, hergestellt werden. Erst in einem späteren, hier nicht dargestellten Prozess werden diese Chipmoduleketten auf Oberflächen, insbesondere von Verpackungsmitteln, aufgebracht, die mit einer entsprechenden Antennenstruktur versehen sind.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 wird die Schutzfolienbahn als Trägerlage für die hergestellten Chipmoduleketten wieder verwendet. Die Haftfolienbahn 7a und die Schutzfolienbahn 9a sind in einem Selbstklebeverbund auf einer Vorlage Rolle einer Vorlagestation 24 aufgewickelt. Zum Freilegen der nicht näher bezeichneten Klebeschicht 8 der Haftfolienbahn 7a wird die Schutzfolienbahn 9a unmittelbar nach dem Abwickeln von der Vorlage Rolle der Vorlagestation 24 abgezogen, oberhalb der Chipmodulstation um die Anlage herumgeführt und im Bereich der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 als Trägerlage wieder zugeführt.

Die Wendestation 15 zum Aufbringen der Chipmodule 5 auf die Haftfolienbahn 7a ist identisch zu der Ausführungsform nach Fig. 2 ausgeführt, so dass hierauf an dieser Stelle nicht näher eingegangen werden muss. Ein weiterer Unterschied der Ausführungsform nach Fig. 3 ist es, dass die Trenneinrichtung in Form des rotatorisch arbeitenden Schneidwerkzeuges 17 bei dieser Ausführungsform außer Kraft gesetzt ist. Denn die Haftfolienbahn 7a wird vor der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 nicht in einzelne Haftfolienabschnitte unterteilt. Vielmehr bleibt die Haftfolienbahn 7a mit den aufgetragenen Chipmodulen 5 als Einheit erhalten und wird um die entsprechende Umlenkrolle der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 so umgelenkt, dass die Haftfolienbahn 7a mit gleicher Richtung parallel geführt wird. Die Chipmodule 5 sind auf die Haftfolienbahn 7a in gleichmäßigen Abständen zueinander aufgebracht, um später als Chipmoduleketten von der als Silikonträgerfolie ausgeführten Schutzfolienbahn abgezogen werden zu können. Zudem wird die Haftfolienbahn 7a der Schutzfolienbahn 9a im Bereich der Haft- und Kontaktierungsstation 18, 20 so zugeführt, dass die Chipmodule mit ihren Kontaktspitzen auf der Schutzfolienbahn zur Auflage kommen. Gleichzeitig wird die gesamte Haftfolienbahn 7a um die Chipmodule 5 herum flächig auf die Schutzfolienbahn 9a aufgeklebt, so dass sich eine Verbund-

Patentansprüche

lienbahn ergibt. In Förderrichtung abwärts gelegen zu einer Transport- und Kontaktierungsstation 18 ist eine Trennstation 25 vorgesehen, die mittels eines rotatorisch arbeitenden Stanzwerkzeugs die Haftfolienabschnitte der Haftfolienbahn 7a ausstanzt und das verbleibende Stanzabfallgitter 5 26 nach oben abzieht. Die Schutzfolienbahn 9a wird durch das Stanzwerkzeug nicht beeinträchtigt. Auf der Schutzfolienbahn 9a verbleiben nun die Haftfolienabschnitte mit den Chipmodulen, wobei die Haftfolienabschnitte eine gegenüber der Haftfolienbahn 7a reduzierte Breite aufweisen, um ein kontinuierliches, endloses Abziehen des Stanzabfallgitters der Haftfolienbahn 7a zu erzielen. Dadurch werden die abgegit- 10 ten Chipmoduleletketten geschaffen, die auf der Schutzfolienbahn gehalten sind. Die nun fertiggestellten Folienbauteile (Chipmoduleletketten) werden einschließlich der Schutzfolienbahn 9a auf eine Speicherrolle der Verbundstation 23 aufgewickelt. Die so gebildete Speicherrolle um- 15 fasst eine Vielzahl von aneinanderhängenden Folienbauteilen in Form der Chipmoduleletketten ohne Transponderfunktion.

Um die erfindungsgemäßen Verfahren, wie anhand der Figuren 1 bis 3 beschrieben, automatisch und kontinuierlich in der Vorrichtung durchzuführen zu können, ist eine zentrale Steuereinheit vorgesehen, die die entsprechenden Stationen, Werkzeuge und Laufgeschwindigkeiten der Förder- und Umlenkrollen entsprechend ansteuert. Es ist auch möglich, durch entsprechende Sensoreinheiten die maßgeblichen physikalischen Größen der einzelnen Funktions- und Vorrichtungseinheiten ein- 25 schließlich Stationen, Werkzeugen, Förder- und Umlenkrollen zu überwachen und entsprechende Signal- oder Rückmeldungen an die Steuereinheit zu geben, wodurch eine Regelung des Verarbeitungs- und Herstellungsprozesses der Folienbauteile ermöglicht wird.

30

1. Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile in Form von Transpondern, bei denen Chipmodule (5) mit ihren elektrischen Anschlusskontakten (3) auf Antennenanschlüsse (2) von Antennenfolienabschnitten einer Antennenfolienbahn (1) aufgebracht werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Chipmodule (5) mit ihrer den Anschlusskontakten (3) abgewandten Rückseite auf Haftfolienabschnitte (7, 8) aufgebracht werden, deren Grundfläche jeweils wesentlich größer ist als eine Grundfläche jedes Chipmoduls (5), dass die elektrischen Anschlusskontakte (3) der Chipmodule (5) mit den Antennenanschlüssen (2) elektrisch kontaktiert werden, und dass die Haftfolienabschnitte (7, 8) derart flächig mit den Antennenfolienabschnitten (1) verbunden werden, dass die Chipmodule (5) relativ zu den Antennenanschlüssen (2) lagefixiert werden.
2. Verfahren zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile in Form von Chipmoduleletketten, wobei Chipmodule mit ihrer Rückseite auf Haftfolienabschnitte aufgebracht werden, deren Grundfläche jeweils wesentlich größer ist als eine Grundfläche jedes Chipmoduls, und wobei elektrische Anschlusskontakte der Chipmodule mit Kontaktspitzen versehen werden, um jeweils in einem späteren Verfahrensschritt mit Antennenanschlüssen einer Antennenstruktur eines Antennenfolienabschnittes mechanisch in eine elektrisch leitfähige Verbindung gebracht zu werden, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Antennenfolienabschnitt Teil einer Oberfläche eines Verpackungsmittels ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass eine einseitig mit einer Haftschrift (8) versehene Haftfolienbahn (7) kontinuierlich in gleichmäßigen Abständen mit den Chipmodulen (5)

bestückt wird, und dass anschließend die Haftfolienbahn (7, 7a) in einzelne Haftfolienabschnitte unterteilt wird, die jeweils ein Chipmodule (5) tragen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterteilung der Haftfolienbahn (7, 7a) in einzelne Haftfolienabschnitte zeitlich vor dem elektrischen Kontaktieren der Chipmodule (5) mit den Antennenanschlüssen (2) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktspitzen der elektrischen Anschlusskontakte (3, 4) der Chipmodule (5) mechanisch in die elektrisch leitfähigen Antennenanschlüsse eingedrückt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Haftfolienbahn (7, 7a) und eine Schutzfolienbahn (9a) flächig miteinander verbunden und in einer Verbundfolienbahn auf eine Rolle aufgewickelt werden, dass die Verbundfolienbahn von der Rolle abgewickelt wird, und dass die Haftfolienbahn (7a) und die Schutzfolienbahn (9a) vor dem Aufbringen der Chipmodule (5) voneinander abgezogen und unterschiedlichen Bahnverläufen zugeführt werden.
7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die mittels der Haftfolienabschnitte auf die Antennenfolienabschnitte der Antennenfolienbahn aufgebrachten Chipmodule (5) gemeinsam mit der Antennenfolienbahn auf eine Rolle aufgewickelt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die auf die Haftfolienbahn aufgebrachten Chipmodule gemeinsam mit der Schutzfolienbahn auf eine Rolle aufgewickelt werden.

9. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufwickeln der Chipmodule (5) gemeinsam mit der Antennenfolienbahn (1) die elektrische und/oder elektronische Funktion der Folienbauteile überprüft wird.

10. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche mit einer Chipmodulstation (12), an der die Chipmodule (5) gespeichert sind, sowie mit einer Haftfolienstation (10, 24), an der die Haftfolienbahn (7, 7a) rollenförmig vorgelegt ist, wobei eine Übergabestation (15) vorgesehen ist, an der die Chipmodule (5) vereinzelt mit ihrer Rückseite auf die Haftflächenseite (8) der Haftfolienbahn (7, 7a) aufgebracht werden, und wobei die Abstände der Chipmodule (5) bei der Aufbringung auf die Haftfolienbahn derart groß gewählt sind, dass jeweils ein das zugehörige Chipmodul (5) umgebender Haftfolienabschnitt wesentlich großflächiger ist als die Grundfläche des jeweiligen Chipmoduls (5).
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kontaktvorbereitungsstation (13, 13') vorgesehen ist, an der elektrische Anschlusskontakte der Chipmodule mit Kontaktspitzen versehen werden.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Antennenfolienstation (19) vorgesehen ist, an der die Antennenfolienbahn (1) in aufgewickeltem Zustand vorgelegt ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kontaktierungsstation (18, 20) zum kontinuierlichen mechanischen Kontaktieren der elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule (5) mit Antennenanschlüssen (2) von Antennenfolienabschnitten der Antennenfolienbahn (1) vorgesehen ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Haftstation (18, 20) vorgesehen ist, an der über die Chipmodule (5) hinausragende Haftfolienabschnitte flächig mit den Antennenfolienabschnitten verbunden werden, auf denen das jeweilige Chipmodul (5) elektrisch kontaktiert ist.

15. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite der Haftfolienbahn (7a) größer ist als die Breite der Haftfolienabschnitte.

16. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine Kontrollstation (21) vorgesehen ist, an der die Funktion der Transponder überprüft wird.

17. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verbundstation (23) vorgesehen ist, an der die Antennenfolienbahn (1) einschließlich der aufgetragenen Chipmodule (5) und Haftfolienabschnitte auf eine Rolle aufgewickelt sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Übergabestation eine Trenneinheit (14) zum Vereinzeln der Chipmodule (5) sowie eine Wendestation (15) zum Übergeben der Chipmodule (5) mit der jeweiligen Rückseite an die Haftfolienbahn aufweist.

19. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Trennstation (25) zur Unterteilung der mit den Chipmodulen (5) versehenen Haftfolienbahn (7a) in separate Haftfolienabschnitte vorgesehen ist.

Zusammenfassung

1. Verfahren und Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile.
- 2.1 Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum kontinuierlichen Herstellen elektronischer Folienbauteile, bei denen Chipmodule mit ihren elektrischen Anschlusskontakten auf Antennenanschlüsse von Antennenfolienabschnitten aufgebracht werden, ist bekannt.
- 2.2 Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Chipmodule mit ihren Anschlusskontakten abgewandten Rückseite auf Haftfolienabschnitte aufgebracht werden, deren Grundfläche jeweils wesentlich größer ist als eine Grundfläche jedes Chipmoduls, dass die elektrischen Anschlusskontakte der Chipmodule mit den Antennenanschlüssen elektrisch kontaktiert werden, und dass die Haftfolienabschnitte derart flächig mit den Antennenfolienabschnitten verbunden werden, dass die Chipmodule relativ zu den Antennenanschlüssen lagefixiert werden.
- 2.3 Einsatz für flexible Transponderketten.

3. Fig. 2

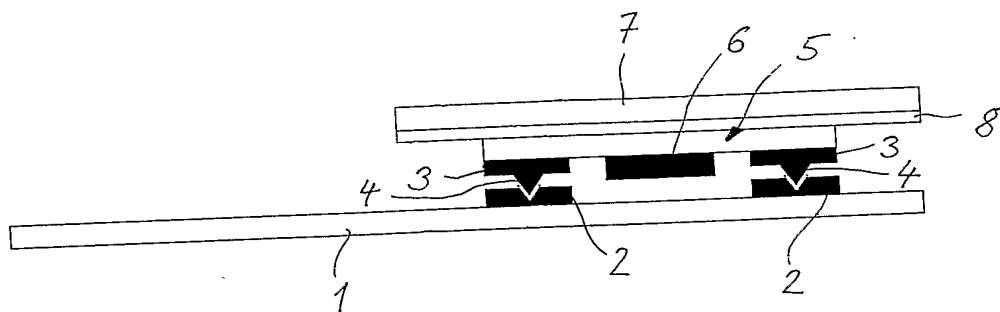


Fig. 1

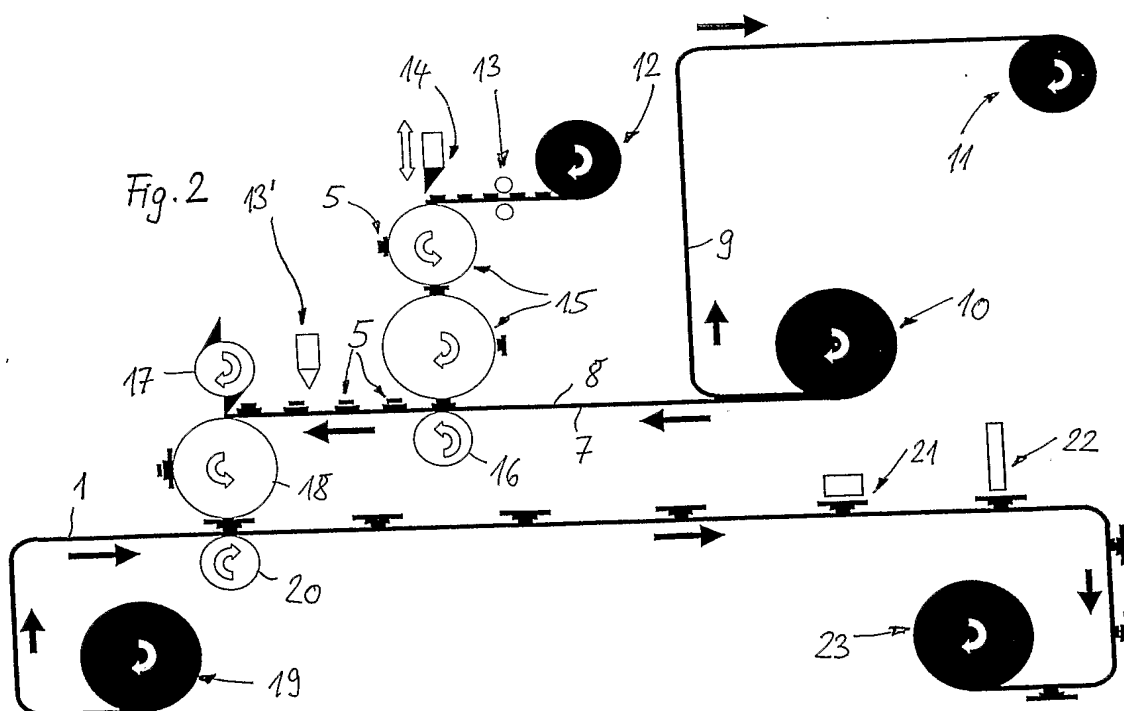
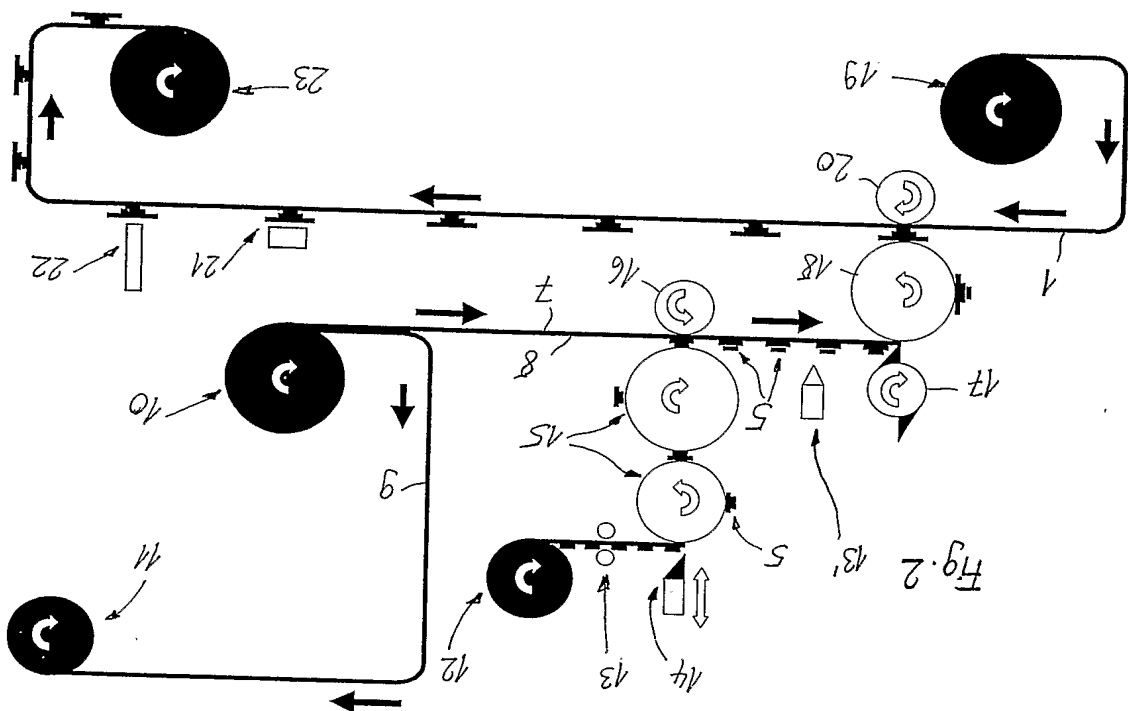
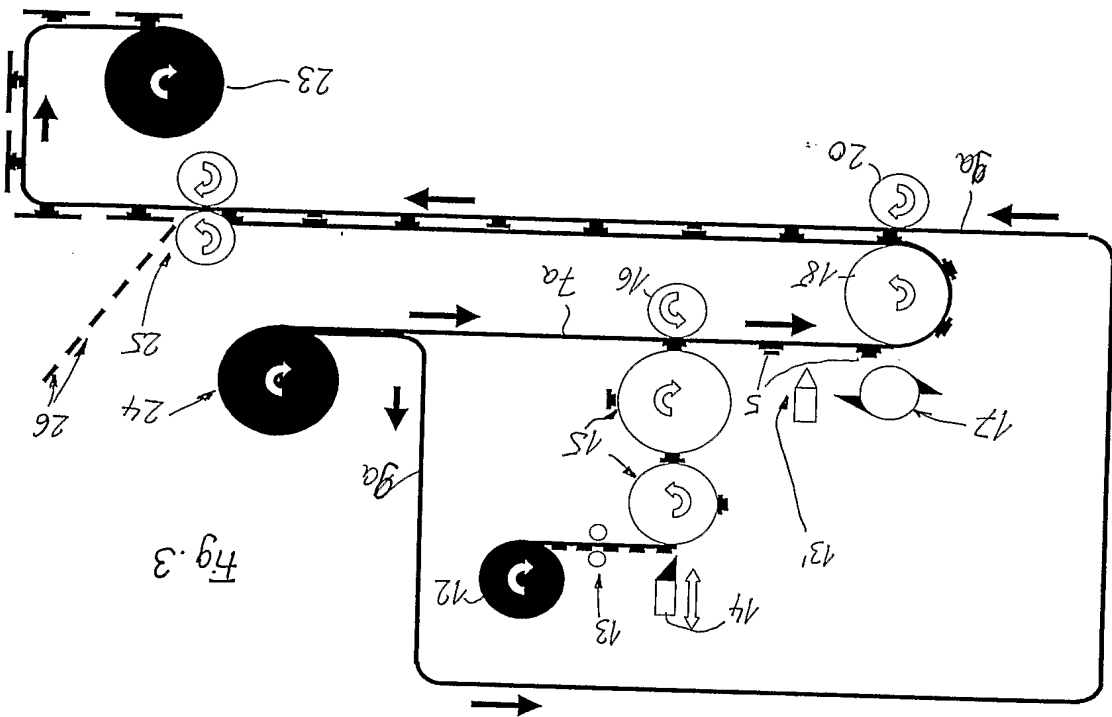


Fig. 2



PCT/EP2005/000951

